

《神奇的数学》

图书基本信息

书名：《神奇的数学》

13位ISBN编号：9787115302410

10位ISBN编号：7115302413

出版时间：2013-1

出版社：人民邮电出版社

作者：马库斯·杜·索托伊

页数：265

译者：程玺

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介以及在线试读，请支持正版图书。

更多资源请访问：www.tushu111.com

《神奇的数学》

前言

音乐家认为音乐可以表达整个世界，作家认为文字可以描述整个世界，物理学家认为物理决定着所有一切，佛说一沙一世界，而本书作者则明显站在了数学一边。数学可以探索宇宙，可以预测未来，可以破解密码，可以判断足球飞行的轨迹，可以解释种群数量的走势，等等。总而言之，数学之中蕴含着神奇而美妙的能量。在翻译本书的过程中，我已经彻头彻尾变成了一个数学的信徒。数学作为一门基础科学，其重要性的确不言而喻，不管是对于终极命题的探索，或对于生活常识的把握，还是对于国家实力的贡献，数学都居功至伟。本书作者从浩如烟海的数学宝库中挑选出五道价值高达百万美元的谜题(只要揭开任何一道谜题，就可获得一百万美元的奖励)。在描述每一道谜题时，作者都引述了大量有趣的故事、搭配实例或游戏，以轻松的笔调，深入浅出地娓娓道来。即使是那些对数学望而却步的读者，也不必担心书中的内容过于专业而无法把握。尽管这五道题目的确无比深奥，但作者并非以解决这些问题为目的，本书也并非为找到能解决这些问题的人们而写。相反，作者的写作目的更多是为了传播数学的知识，激发大众对数学的热情。这些乐趣尤其体现在作者所引述的大量故事中，比如，在讲述质数问题时，作者提到贝克汉姆著名的23号球衣，并分析了各种坊间推测；在讲述制胜秘方时，作者提到2004年在伦敦利兹赌场卷走巨额赌资的三个东欧人，有趣的是，三人被逮捕后又被判无罪释放，并得以保留全部赌资，这是为什么呢？而作者在讲述密码问题时则提到二战期间数学家所做的贡献，据称，这些数学家的破译工作使二战提前两年结束，他们发挥的作用真的有这么大吗？而在讲述预测未来的问题时。作者又以卡洛斯的神奇任意球为例来分析现象背后的陀螺效应及湍流问题等。那么为何所有这些都和数学有着千丝万缕的联系呢？答案尽在本书中。另外，书中也涉及了许多中国元素，这一点颇令我感到意外。比如，在第一章中，作者带领我们巡视了各个古代文明中的数字写法，其中自然包括了中国的汉字数字系统，同时还介绍了一种较少有人提起的中国的算筹记数系统。而在讲述二进制问题时，作者则提到二进制发明者莱布尼茨受到中国《易经》及北宋易学家邵雍的影响；在讲述信息的传播方式时作者又屡次提到中国长城上的烽火台。此外还有一些，在此就不一一列举了。在所有有趣的故事和游戏之中，作者潜移默化地向我们展示了几何的精巧、代数的严密、逻辑的美妙、拓扑的强大等种种数学学科的精髓之处。正如开篇所说，通过翻译本书，我已经深深地被数学吸引，相信读者也一定会在阅读过程中有所触动。最后，感谢图灵编辑傅志红老师给我这次翻译机会，感谢岳新欣老师在中耕过程中耐心的修改和指正。本人翻译经验有限，译文难免有不到位之处，烦请各位多多批评指正，我会继续改进。

《神奇的数学》

内容概要

《神奇的数学:牛津教授给青少年的讲座》是作者索托伊在一系列针对青少年的数学普及讲座内容基础上汇集整理的一本数学科普书，介绍了一些数学中很有神秘色彩的知识，内容浅显易懂，语言生动活泼，很容易激发读者尤其是青少年读者了解数学的兴趣。

《神奇的数学》

作者简介

马库斯·杜·索托伊（Marcus du Sautoy）牛津大学数学教授、西蒙义讲座教授，英国工程暨物理研究委员会研究员，英国皇家协会研究员。马库斯是一位不按常理出牌的数学天才，他创造了“流行数学”的概念，将复杂的数字和数学概念用形象生动、通俗易懂的语言表达出来，被誉为“百家讲坛”式的学者。他是BBC科普节目嘉宾、TED演讲嘉宾，《泰晤士报》和《卫报》专栏作家，曾获伦敦数学会的贝维克奖、英国官佐勋章，并在2004年被英国《周日独立报》评为英国最杰出的科学家之一，被英国《绅士》杂志列为全英40岁以下最具影响力的百位人物之一。业余时间，他爱好足球运动，目前是英国作家足球队队员。

书籍目录

目 录

第1章 奇事之永不终止的质数	1
1.1 贝克汉姆为何选择23号球衣？	2
1.2 皇马守门员是否应身披1号战袍？	6
1.3 为何美洲蝉中意17这个质数？	6
1.4 为何质数17和29对时间的终结发挥着关键作用？	10
1.5 科幻小说作家们为何钟情质数？	14
1.6 古希腊人如何用筛子来虚构质数？	27
1.7 写下全部质数需要多少时间？	30
1.8 为何我的两个女儿的中名分别叫41和43？	31
1.9 质数跳房子游戏	34
1.10 兔子和向日葵能帮助我们找到质数吗？	38
1.11 如何利用大米和棋盘找到质数？	42
1.12 质数吉尼斯纪录	44
1.13 如何用龙须面穿过整个宇宙？	48
1.14 电话号码为质数的概率有多大？	49
1.15 关于质数的百万美元难题	52
第2章 不可捉摸的形状之谜	53
2.1 气泡为何是球形？	54
2.2 如何造出世上最圆的足球？	57
2.3 阿基米德如何改进柏拉图的足球理论？	60
2.4 你喜欢哪种形状的茶包？	63
2.5 为何二十面体会要人的命？	66
2.6 水立方稳固吗？	68
2.7 雪花为何有6瓣？	76
2.8 英国的海岸线有多长？	79
2.9 闪电、花椰菜和股票三者之间有何共通之处？	84
2.10 形状如何具有1.26的维度？	86
2.11 我们能仿造一幅杰克逊·波洛克的画吗？	90
2.12 如何看到四维空间？	93
2.13 在巴黎什么地方可以看到四维立方体？	95
2.14 在计算机游戏《爆破彗星》中，宇宙是何形状？	99
2.15 如何确定我们不是生活在一个圆环体的地球上？	103
2.16 宇宙是什么形状的？	107
2.17 答案	110
第3章 连胜秘诀	113
3.1 如何成为剪刀石头布游戏的世界冠军？	113
3.2 你的随机能力如何？	117
3.3 怎样才能中大奖？	119
3.4 如何利用这个价值百万美元的质数问题出老千和变魔术？	125
3.5 赌场数学：翻倍还是赔光？	128
3.6 最早的骰子有几个面？	132
3.7 龙与地下城游戏是否囊括了一切骰子？	134
3.8 数学如何帮助我们在大富翁游戏中取胜？	138
3.9 “数字之谜”有奖竞猜	140
3.10 如何在巧克力?辣椒轮盘赌中取胜？	142
3.11 为何幻方是助人分娩、防范洪水及赢得游戏的关键？	145

《神奇的数学》

3.12	谁发明了数独？	149
3.13	数学如何帮忙打破吉尼斯纪录？	152
3.14	英超联赛如何帮助你赢取百万数学奖金？	158
3.15	答案	165
第4章 不可破解之密码 167		
4.1	如何用鸡蛋传递机密讯息？	168
4.2	如何通过计数来破解印度《爱经》密码？	169
4.3	数学家如何帮助打赢二战？	175
4.4	讯息的传递	180
4.5	贝多芬第五交响曲中的加密讯息是什么？	185
4.6	酷玩乐队第3张专辑的名称是什么？	188
4.7	0521447712和0521095788哪一个书籍条形码？	193
4.8	密码读心术？	195
4.9	如何在互联网中实现硬币的公平投掷？	200
4.10	为何破解数字等同于破解密码？	203
4.11	何为时钟计数器？	205
4.12	如何利用时钟在网上发送秘密讯息	210
4.13	百万美元难题	214
4.14	答案	218
第5章 预测未来 219		
5.1	数学是如何搭救丁丁的？	220
5.2	同时抛下一片羽毛和一只足球，哪个会先着地？	224
5.3	为何说鲁尼每次接应射门成功，就解出了1个二次方程呢？	226
5.4	为何回旋镖会飞回来？	231
5.5	为何钟摆不再像最初那样容易预期？	235
5.6	太阳系会分崩离析吗？	238
5.7	一只蝴蝶如何能造成成千上万人的死亡？	243
5.8	正面还是反面？	244
5.9	谁杀死了所有旅鼠？	247
5.10	如何踢出贝克汉姆或卡洛斯那样的弧线球？	254
相关网络讯息 260		
图片授权说明 262		

《神奇的数学》

章节摘录

版权页：插图：1, 2, 3, 4, 5,这些数字看上去非常简单，只要为前一个数字加上1，就可得出后一个数字。但如果数字不存在，我们就很迷茫。阿森纳对阵曼联，谁赢谁输，我们无从知晓，两个队都有机会。想在本书的索引中查询些什么吗？好吧，在书的中间部分找到某个数字就能中彩票，但具体在哪里无法确知。而彩票本身呢？如果没有数字的话，彩票本身便失去了存在的可能。数字这门语言在我们了解世界的过程中发挥着根本性的重要作用，这一点的确是非常神奇的。即使在动物王国中，数字也是至关重要的。一群动物会基于他们对敌群数量的判断来决定是迎战还是逃离。它们的求生本能部分取决于一种数学能力，不过，在数字显而易见的简洁性背后，还隐藏着一个巨大的谜团。2, 3, 5, 7, 11, 13,这些数字都是质数，即不可分解因子的数字。质数是所有其他数字的基石，就像是数学世界里的氢元素和氧元素。作为数字中的主要角色，它们就像是镶嵌在无穷无尽的数字链条之上的一颗颗闪烁的宝石。尽管质数十分重要，但仍是人类追求知识的道路上最难解的谜团之一。我们至今无法找到所有质数，因为没有能逐个算出质数的神奇公式。它们就像是埋在地底的宝藏，但无人握有藏宝图。本章将介绍人类已经掌握的质数知识，看看世界各地的不同文化是如何尝试对质数进行研究和记录的，以及音乐家们如何用其探索切分音的节奏。我们还要弄清楚，人类为何利用质数与外星人沟通，以及质数为何有助于确保互联网信息的安全等。在本章的结尾，我会介绍一个关于质数的数学谜团，如果你能破解这一谜团，就会得到一百万美金的奖励。不过，在了解这个数学大难题之前，我们先来看一下这个时代最热门的一个数字谜团。当大卫·贝克汉姆在2003年转会至皇家马德里时，对于他为何选择身披23号球衣这件事，坊间有很多猜测。大家都认为这是个很怪的选择，因为他之前在英格兰国家队和曼联队穿的都是7号球衣。但问题是，皇家马德里的7号球衣已经披在劳尔身上，而且这位西班牙斗牛士并不打算把7号战衣让给英国帅小伙。贝克汉姆选择23号球衣这事儿催生很多理论，其中最广为人知的是迈克尔·乔丹理论。皇马希望打入美国市场，从此就可以向美国庞大的人口销售大量的球衣。然而，足球（美国人喜欢称其为“英式足球”）在美国并不普及，美国人喜欢打篮球和棒球，这些比赛一场可以打到100比98分而且一定会分出胜负，而足球这种一场打满90分钟却可能以0比1结束或不分输赢的比赛，美国人认为毫无意义。根据这个理论，皇马特意做了调查，结果发现，世界上最著名的篮球运动员当属芝加哥公牛队中得分最多的迈克尔·乔丹。而乔丹在整个球员生涯中身披的正是23号战袍，皇马只需将这个号码印在足球球衣的背后，然后双手合十，祈求与乔丹的这一点关联能够发挥它的魔力，帮助他们成功打入美国市场。7号和11号。如此看来，贝克汉姆身披一件质数号码的球衣是不可避免的事情，而且他也非常喜爱这个号码，后来他转会洛杉矶银河队，坚持继续身披质数号码的球衣，希望用精彩的表现来赢得美国公众的芳心。

《神奇的数学》

媒体关注与评论

“本书字里行间流露着马库斯·杜·索托伊博士对数字的热爱。他真不愧为数学王国的史蒂夫·厄文。”——理查德·道金斯，英国皇家科学院院士，牛津大学生物学教授，著名科普作家，《上帝错觉》、《自私的基因》作者“本书出自优秀的数学大师之手，是一部介绍数字、数学和密码的佳作。”——阿米尔·D.卡采尔，《费马大定理》作者“如果说数学是科学之皇后，那么本书就让你近距离亲近这位高贵的皇后。”——达拉·欧布莱恩，知名BBC节目主持人“神奇，有趣，实用！以前数学可没这么有趣！”——阿兰·戴维斯，英国喜剧演员，曾与索托伊一起参与BBC科普节目“这本书里有好玩的谜题可以解，有趣的数学练习可以做，还有好多好多惊喜！”——西恩·怀特，8岁的小数学爱好者

《神奇的数学》

编辑推荐

作者是牛津大学的数学教授，对数学有着绝对的热情，并且热衷于让我们所有人都和他一样，为数学难题和数学的美妙而激动。

《神奇的数学》

名人推荐

“本书字里行间流露着马库斯·杜·索托伊博士对数字的热爱。他真不愧为数学王国的史蒂夫·厄文。”——理查德·道金斯，英国皇家科学院院士，牛津大学生物学教授，著名科普作家，《上帝错觉》、《自私的基因》作者“本书出自优秀的数学大师之手，是一部介绍数字、数学和密码的佳作。”——阿米尔·D.卡采尔，《费马大定理》作者“如果说数学是科学之皇后，那么本书就让你近距离亲近这位高贵的皇后。”——达拉·欧布莱恩，知名BBC节目主持人“神奇，有趣，实用！以前数学可没这么有趣！”——阿兰·戴维斯，英国喜剧演员，曾与索托伊一起参与BBC科普节目“这本书里有好玩的谜题可以解，有趣的数学练习可以做，还有好多好多惊喜！”——西恩·怀特，8岁的小数学爱好者

《神奇的数学》

精彩短评

1、“长期以来，产品制造商们一直热衷于模仿自然界的这种制造完美球形的能力。如果你正在制造滚珠轴承或枪支的子弹，那么，打造出完美球形将是一件生死攸关的事情，因为形状上的细微偏差就会造成枪支的逆火，或机器的损坏。1783年，当一名在布里斯托尔出生的水管工威廉·瓦茨意识到他能利用自然界的这种对于球形的偏爱时，对这方面的突破便发生了。当融化的铁水从高塔的顶端向下坠落时，和气泡一样，铁水也在下落的过程中呈现出完美的球形。于是，瓦茨设想，如果在塔底放一桶水，当铁水接触水面后，是否能够把这个完美的球形冻结。他决定要在布里斯托尔的家中检验这一想法。麻烦是，他需要铁水的坠落距离超过3层楼的高度，从而为铁水提供足够多的时间供其呈现出球形。于是，瓦茨便在他的房子顶层上又加盖了3层，并在每一层的地板上都留出一个洞，从而使铁水能够顺利穿过。他本来还试图在塔顶周围增加一些城堡式的装饰，为新的建筑增添一种哥特式风格，但邻居们被这个突然出现的高塔吓倒了，使他未能如愿。不过，由于瓦茨的实验取得了空前的成功，随后，类似的塔尖状建筑物便如雨后春笋般涌现在英美两国的大地上。瓦茨自己的那栋建筑则一直保留到1968年。威廉·瓦茨通过对自然的巧妙利用，来制作球形滚珠轴承”——上文是节选自《神奇的数学》气泡为什么是球形？一文的片段。该文有以下问题：1、铁水是液态铁的俗称，它的成分是单质铁，为纯净物，是液态的铁，铁的熔点为1535度吸热快散热慢的物质。铁水遇到水，会产生氢气、氧气，进而爆炸。网上有钢水遇水爆炸的视频。退一万步，就算不爆炸，文章中想像的“液态球状”铁水与水碰撞后不会变形吗？2、那个年代有普及水管了吗？3、1783年，工业革命刚起步，一般工人很穷的，水管工想建高塔就建高塔？哪来的技术和资金？4、失重状态下才会产生“完美球形”吧？5、事实上轴承滚珠并不是这么制作的，是切割、打磨制成的，尤其是微小、精度要求极高的滚珠更难制作，所以，中国现在都没有技术生产圆珠笔芯的滚珠。6、就算滚珠是如文章中这样制作的，请问怎么做到一样大小？7、欧美的尖塔建筑一般是教堂，怎么证明是因为“水管工”修建了高塔而流行起来的？8、这种书真的是牛津教授写的吗？9、还是国内的“教授、砖家”打着“牛津教授”的幌子写的？10、其他章节的故事虽然没有看，但是，就从这个“气泡为什么是球形？”窥豹一斑，估计这本书不是什么严谨的书。大家看的时候要小心甄别真伪哦。

章节试读

1、《神奇的数学》的笔记-如何踢出弧线球？

大卫·贝克汉姆和罗伯特·卡洛斯在他们的足球生涯中踢出了一些令人惊叹的任意球，这些球仿佛在空中摆脱了物理学的束缚。而在所有这些精彩的任意球中，最令人惊叹的恐怕就是卡洛斯在1997年四国邀请赛上巴西对阵法国时踢出的那个球了。这个任意球的位置离球门有30米远，在这种情况下，大多数球员都会将球开给其他队员，再继续进攻。卡洛斯则不然，他将球摆好，拉开架势准备要射门了。

法国队的守门员法比安·巴特兹在球门前方布好了人墙，他并不真的相信卡洛斯能够直接威胁到他的球门。果不其然，卡洛斯将球开出后，看起来偏得不是一点半点。球门后方的观众纷纷闪躲，以免被飞来的足球砸到。然而，突然之间，足球在最后一刻急剧左转，击中门柱内侧弹进网窝。巴特兹简直无法相信自己的眼睛，他几乎分毫未动。“这球是哪门子的飞法啊？”巴特兹显得一脸迷茫。

然而，卡洛斯的这脚射门远未超越物理学范畴，他只是充分利用了足球飞行的规律罢了。当足球旋转起来后便会划出令人吃惊的轨迹。如果将球径直踢出，不让它产生任何旋转，那么，它的运动轨迹就像是二维纸面上的抛物线一样。而如果在施加一些旋转，其运动轨迹的数学模型转眼就变成了三维立体的。此时，足球在向上和向下运动的同时，也会发生左转或右转。

那么，到底是什么力将空中的足球牵引至左侧或右侧呢？这是一种被称为马格努斯效应的力，以发现者德国数学家海因里希·马格努斯的名字命名。他在1852年首次提出了对球体旋转效应的解释（德国人一向擅长足球运动），其原理和飞机机翼的提升原理相似。机翼上下的空气流速差导致上下两边的气压差，机翼上方气压较低，下方气压较高，从而制造出一种提升力将机翼拉起。

要让足球从右往左转，卡洛斯在为足球施加旋转力的时候，需要让球的左侧向他本人的方向旋转（围绕贯穿球体的垂直轴心）。这样的旋转就会牵引足球左侧的空气更快地向后流动，从而使左侧的气压降低，这一点和飞机机翼上方发生的状况一样。足球右侧的气压则会得到提升，由于右侧是往前方旋转的，因此空气流过时便会受到一定的阻力从而降低速度。这一气压差便转换为一种把球体从右引向左的力，并最终成功地将球送进球网中。

同样的原理也应用在高尔夫球运动中，能够使小球飞得比伽利略公式所预测的距离还要远。不过在这里，球体的旋转轴是水平的，和球的运动轨迹成垂直角度。在用球杆将小球从球架上击出时，让小球底端向球的飞行方向旋转。这样能减小空气流速，同时根据伯努利效应，增加球体下方的气压，从而制造出上行的力，以抵御重力牵引。事实上，小球在空中穿越时几乎毫无重量可言，就好像球在旋转时给球本身施加援手，助其驶上高速公路。

但还有一个额外因素我们并未提及，这个因素的存在解释了为何卡洛斯的任意球在最后一刻才发生偏转，该因素即球体所遇到的阻力。和前文的旅鼠种群数量的震荡类似，卡洛斯的神奇任意球的秘密也涉及从混沌到常规的转变。一个足球尾端的气流有2种，要么是混沌的，要么是常规的。混沌气流称为湍流，只有当球体运行速度很快时才会产生。常规气流称为层流，它发生在球体速度较慢的时候。这两者之间的转换发生在何时则要取决于球体的形状。

混沌湍流所造成的阻力小于常规“层”流（图字：Chaotic turbulence-混沌湍流，Laminar flow-层流）我们可以轻易体验到由不同风势带来的各种类型的气流。手持旗帜（或一块布条）沿直线向前走，旗帜会在你身后漂浮摇曳。再试试在更大的风速中做同样的事情，或者在开动的汽车中将旗帜挥舞出窗外，或者在强风中手持旗帜能跑多快就跑多快，此时，旗帜肯定会狂飞乱舞。之所以产生上述差异，原因就是在不同速度之下，空气会对旗帜这样的物体发挥不同的作用。在低速的情况下，可轻易预期气流状况，但在高速情况下，气流状况则变化莫测。

《神奇的数学》

这种从湍流到层流的转变会对任意球造成何种影响呢？结果证明，混沌湍流给球体造成的阻力要小得多。因此，当足球快速飞行时，其中的旋转力并不能对飞行方向发挥多少作用，因此，旋转力在大部分飞行路径中被分散了开来。当球体速度转慢，经过临界点后，湍流便让位给层流，后者将带来更大的阻力。就像驾驶员猛踩刹车那样，空气阻力会突然剧增150%。此时，旋转效果便凸显了出来，球体会突然发生剧烈转向。增加的阻力也会加强提升力，使马格努斯效应增加，更有力地把足球引向另一侧。

因此，卡洛斯需要一段足够远的距离，在用力踢球以达到混沌湍流效果后，使足球在越出边线之前减速并转向。当足球以110千米/小时的时速飞出时，周围的气流状况是混沌的，而当行程过半，速度减慢后，湍流则变为层流。刹车被踩下，旋转力跟进，转眼间，巴特兹把守的球门即告失守。

并非只有足球运动受到这个数学法则的影响。我们在乘坐交通工具时也会遇到混沌状态，特别是坐飞机时。大多数人听到“湍流”一词，马上就会联想到飞机在混乱的气流中震荡，空乘人员发出“请系好安全带”的指令。飞机时速远远大于足球的飞行速度，而机翼上方的混沌气流——湍流——增大了飞机的飞行阻力，这就意味着要消耗更多的燃料，从而增加飞行的成本。

一项研究表明，如果能将湍流阻力降低10个百分点，便可让一条航线的盈利水平提升40%。航空工程师们一直在试图通过改变机翼表面机理，降低气流混沌程度。其中一种方法就是在机翼上布满一排排平行纤细的沟槽，其细密程度就像黑胶唱片表面的沟槽一样。另一种方法则是在机翼表面布满微小的牙齿状结构——齿饰。有趣的是，鲨鱼皮肤上也布满着这种天然齿饰。看来，自然界对于如何克服流体阻力的认识要比工程师们更早。

尽管人们对该领域投入了很大的研究热情，但足球或机翼的湍流问题依然是数学中最大的谜团之一。这里有一些好消息：人们已经设法写出了用来描述空气或液体行为状态的公式。但坏消息是：还没有人能解得出这些公式！这些公式并非只对贝克汉姆和卡洛斯等足球运动员来说非常重要，各行各业也都用得着它们。天气预报人员需要它们来预测大气中的气流状况，医生需要它们以理解血液在人体内的流动状况，天体物理学家需要它们以弄清楚银河系中的恒星是如何运动的。所有这一切都受这个相同的数学原理掌控。此时此刻，预报人员、设计师及其他从业者则只能依靠一些近似的推测，而由于这些公式背后隐藏着混沌特性，即使细微差错也会对结果造成巨大影响，所以，他们的推测很可能是完全不着调的。

这些公式被称为纳维 - 斯托克斯方程，以两位写出它们的19世纪数学家的名字命名。理解这些方程并不容易，以下是其中一个常见写法：纳维 - 斯托克斯方程如果读者对其中有些符号不太了解的话，也不必大惊小怪，因为并没有多少人真正了解它们！而对于那些懂得数学语言的人来说，这些方程式中隐藏着预测未来的那把钥匙。它们是如此重要，谁能首先解出它们，便可获得一百万美元的奖励。

量子物理学创始人、伟大的德国物理学家维尔纳·海森堡曾经说过：

见到上帝时，我要请教他两个问题：相对论以及湍流。我相信他一定给得出第一个问题的答案。

当卡洛斯被问到他是如何发现这种剧烈转向的秘密时，他回答说：

从小我就反复练习任意球的精准技法。通常在每次训练后，我都会抽出至少一小时时间，进行额外的任意球精准度练习。万事莫不如此，投入的辛苦和汗水越多，你就能得到越多的收获。

我想这同样适用于数学。一个问题越困难，你解出该问题获得的满足感就越强。因此，当数学运算越来越艰深，想想卡洛斯所说的：“投入的辛苦和汗水越多，你就能得到越多的收获。”而当你解开史上最大的一个数学谜团时，所有人都会像巴特兹那样盯着落网的足球，充满迷惑地说道：“天啊，他是怎么做到的？”

《神奇的数学》

2、《神奇的数学》的笔记-为何美洲蝉中意17这个质数？

在北美洲的森林里，栖息着一种生命周期十分古怪的蝉类。这些蝉藏于地下长达17年，期间甚少活动，只是吸吮树木的根茎以获得养分。而在第17个年头的五月份，这些蝉只会集体钻出地面，侵入森林，而侵入每英亩（1英亩约为6.07亩）森林的蝉只数量就多达百万。

对数学家来说，最令人好奇的一点就是这类蝉选择的数字17是一个质数。它们为什么要选择在地底下度过17年这个质数的周期呢，这仅仅是巧合吗？似乎并非如此。除了此类蝉以外，还有一些种类的蝉会在地下度过13年的时间，另外也有几种喜欢在地下生活7年。上述这些数字全是质数。而如果一只17年周期的蝉确实提早钻出地面，它不会只提早一年，而通常会提早4年，其生命周期也因此转变成13年，这一点颇为惊奇。似乎冥冥中果真有什么质数仙子在协助这些蝉只物种。然而，到底是什么在作祟呢？

《神奇的数学》

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:www.tushu111.com